

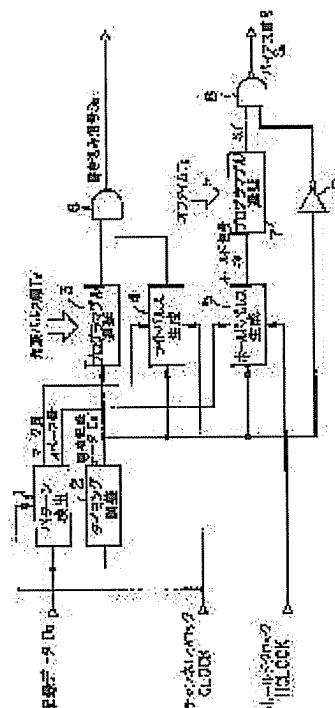
(11)Publication number : **08-124160**
(43)Date of publication of application : **17.05.1996**

G11B 7/00

(71)Applicant : **SONY CORP**
(72)Inventor : **KANNO MASAKI**

(57)Abstract:

CONSTITUTION: A pattern detecting circuit 1 detects a mark length and a space length from recording data D0. A programmable delay circuit 3 determines the width T₁ of the leading pulse of a writing signal Sw from an adjusted recording data D0' passed through a timing adjusting circuit 2. A write pulse generating circuit 4 determines the number of pulses of the writing signal Sw from the adjusted recording data D0' in accordance with the mark length. A hold pulse generating circuit 5 generates a hold pulse making the increase and the decrease of heat in a space period zero in accordance with the space length and set a hold period by using the hold pulse. The programmable delay circuit 7 adds an OFF period for reducing a heat interference in the hold period.



[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 先頭パルスと温度保持用パルスからなる書き込み信号と、熱の干渉を低減するためのオフ期間及びプリヒートのためのバイアス期間を有する信号により、データに基づいた発光信号を生成し、この発光信号に応じてレーザ光を出射する発光手段を駆動し、ディスク状記録媒体に情報信号を記録する光ディスク記録装置において、

上記データのマーク長とスペース長を検出するパターン検出手段と、

上記データに応じて上記書き込み信号の先頭パルス幅を決定する先頭パルス幅決定手段と、

上記パターン検出手段のマーク長に応じて上記データから書き込み信号のパルス数を決定するパルス数決定手段と、

上記スペース期間内で熱の増減を零とするホールドパルスを上記パターン検出手段のスペース長に応じて生成し、該ホールドパルスを用いてホールド期間を設定するホールド期間設定手段と、

上記ホールド期間設定手段の上記ホールド期間に上記オフ期間を付加するオフ期間付加手段とを有し、

上記先頭パルス幅決定手段の出力と上記パルス数決定手段の出力から書き込み信号を生成すると共に、上記オフ期間付加手段の出力を上記バイアス期間の前に挿入することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】 上記ホールド期間設定手段が生成する上記ホールドパルスは、動作責務比が一定であり、発光レベルがバイアスレベルと同じであることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項3】 上記ホールド期間設定手段は、上記ホールド期間を上記ホールドパルスの数と周波数にて設定することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項4】 上記ホールド期間設定手段は、上記ホールドパルスの動作責務比を可変することでスペース期間中の温度保持の制御を行うことを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項5】 上記パルス数決定手段は、上記書き込み信号のパルス数をチャンネルクロックに同期させて決定することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項6】 上記ホールド期間設定手段は、上記ホールドパルスの動作責務比と周期をチャンネルクロックに同期させることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、データに基づいた発光信号を生成し、この発光信号に応じてレーザ光を出射する発光手段を駆動し、ディスク状記録媒体に情報信号を

記録する光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に光ディスクの記録では、“1”と“0”というビット情報の連なりである入力データ系列を、該入力データ系列の最小反転間隔 T_{min} と最大反転間隔 T_{max} とを変えて、より光ディスクに適合する符号シンボル系列に変換している。この符号シンボル系列を光ディスク上に記録するための形式としては、マーク間記録と、マーク長記録とがある。

10 【0003】 この内、マーク長記録は、符号シンボル系列の符号から例えば、NRZI (Non Return to Zero Inverted) 変調で波形列を生成して、該波形列のデータ長に応じて例えばレーザダイオードLDの発光をパルス幅や出力を変化させて制御し、熱記録における記録補償を行う。例えば、クシ型パルスによる記録補償は、図4に示すように、パルス幅 t_s の先頭パルス P_s により径が $0.8\mu m$ のドットと呼ばれる丸い最短マーク M_s を記録し、その後の温度保持用パルス P_h によりマーク長を伸ばしていた。

20 【0004】 ここで、ディスクの線方向のマークの距離をマーク長とし、ディスクの径方向の距離をマーク幅とする。すると、上記最短マーク M_s では、マーク長とマーク幅が等しいことになる。

30 【0005】 図4において、最短マーク M_s は、チャンネルクロックCLOCKの周期 T の2倍、すなわち $2T$ 分で距離 $0.8\mu m$ のマーク長となる。また、最短マーク M_s が形成されてすぐに温度保持用パルス P_h が2つ供給されることにより、 $4T$ 分で $1.2\mu m$ のマーク長のマークが形成される。また、最短マーク M_s が形成されてすぐに温度保持用パルス P_h が6つ供給されることにより、 $8T$ 分で $2.4\mu m$ のマーク長のマークが形成される。ここで、マーク幅は、いずれの場合も $0.8\mu m$ で一定である。

40 【0006】 このような記録補償を行う一般的なレーザダイオードドライブ回路を図5に示す。このレーザダイオードドライブ回路80は、書き込み信号 S_i をアンプ81によって互いに反転した平衡出力としてドライブ部82に供給し、バイアス信号 S_b をアンプ83によって平衡出力としてドライブ部84に供給して、レーザダイオードLDを駆動している。アンプ81の平衡出力の内の正出力はドライブ部82を構成するトランジスタ Tr_1 のベースに供給され、反転出力はトランジスタ Tr_2 のベースに供給される。また、アンプ83の正出力はドライブ部84を構成するトランジスタ Tr_3 のベースに供給され、反転出力はトランジスタ Tr_4 のベースに供給される。また、ドライブ部82を構成するトランジスタ Tr_1 のエミッタとトランジスタ Tr_2 のエミッタは直接接続され、抵抗 R_2 を介して V_{EE} に接続されている。トランジスタ Tr_1 のコレクタはアノードが接地されたレーザダイオードLDのカソードと接続されると共に、ド

3

ライブ部84を構成するトランジスタ T_{r3} のコレクタに接続されている。トランジスタ T_{r2} のコレクタは、負荷抵抗 R_1 を介して接地されている。また、ドライブ部84を構成するトランジスタ T_{r3} のエミッタとトランジスタ T_{r4} のエミッタも直接接続され、抵抗 R_4 を介して V_{EE} に接続されている。トランジスタ T_{r4} のコレクタは、負荷抵抗 R_3 を介して接地されている。

【0007】ドライブ部82のトランジスタ T_{r1} は、トランジスタ T_{r2} がオフのとき、オンとなる。同様にドライブ部84のトランジスタ T_{r3} は、トランジスタ T_{r4} がオフのときに、オンとなる。このため、レーザダイオードLDは、バイアス信号 S_b によってプリヒートされ、書き込み信号 S_w に応じて発光する。例えば、図6に示すような、記録データに応じた書き込み信号とバイアス信号がこのレーザダイオードドライブ回路80に供給されると、レーザダイオードLDは、図6に示すような発光パルスで発光する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなクシ型パルスによる記録補償では、熱の干渉を低減するためのオフタイムを一定にすると、プリヒートのためのバイアスタイムが記録データパターンによりスペース間隔で変化する。このため、ディスク温度がデータパターンにより影響を受けて、記録マークにエッジシフトが発生する。

【0009】以下、記録マークに発生するエッジシフトについて説明する。

【0010】図6に示す発光パルスでは、データ間隔であるスペース期間(タイム) T_s の違いによりバイアス期間(タイム) T_b が変化する。ここで、熱干渉低減のためのオフ期間(タイム)を T_o とすると、上記バイアスタイム T_b は、 $T_b = T_s - T_o$

となる。すなわち、書き込み信号のパターンで変化するスペースタイム T_s の違いにより、バイアスタイム T_b が大きく変化することが分かる。

【0011】このバイアスタイム T_b のズレがディスク温度のズレ Δc となり、最終的に記録マークにエッジシフトを生じさせ、ジッターを発生させてしまう。

【0012】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、記録マークに生じるエッジシフトを低減することにより、ジッターの発生を抑えることのできる光ディスク記録装置の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスク記録装置は、先頭パルスと温度保持用パルスからなる書き込み信号と、熱の干渉を低減するためのオフ期間及びプリヒートのためのバイアス期間を有する信号により、データに基づいた発光信号を生成し、この発光信号に応じてレーザ光を出射する発光手段を駆動し、ディスク状

4

記録媒体に情報信号を記録する光ディスク記録装置において、上記データのマーク長とスペース長を検出するパターン検出手段と、上記データに応じて上記書き込み信号の先頭パルス幅を決定する先頭パルス幅決定手段と、上記パターン検出手段のマーク長に応じて上記データから書き込み信号のパルス数を決定するパルス数決定手段と、上記スペース期間内で熱の増減を零とするホールドパルスを上記パターン検出手段のスペース長に応じて生成し、該ホールドパルスを用いてホールド期間を設定するホールド期間設定手段と、上記ホールド期間設定手段の上記ホールド期間に上記オフ期間を付加するオフ期間付加手段とを有し、上記先頭パルス幅決定手段の出力と上記パルス数決定手段の出力から書き込み信号を生成すると共に、上記オフ期間付加手段の出力を上記バイアス期間の前に挿入することにより上記課題を解決する。

【0014】この場合、上記ホールド期間設定手段が生成する上記ホールドパルスは、動作責務比が一定であり、発光レベルがバイアスレベルと同じである。

【0015】また、上記ホールド期間設定手段は、上記ホールド期間を上記ホールドパルスの数と周波数にて設定する。

【0016】また、上記ホールド期間設定手段は、上記ホールドパルスの動作責務比を可変することによってスペース期間中の温度保持の制御を行う。

【0017】また、上記パルス数決定手段は、上記書き込み信号のパルス数をチャンネルクロックに同期させて決定する。

【0018】また、上記ホールド期間設定手段は、上記ホールドパルスの動作責務比と周期をチャンネルクロックに同期させる。

【0019】

【作用】ホールド期間設定手段がスペース長に応じて熱の増減を零とするホールドパルスを生成し、該ホールドパルスを用いてホールド期間を設定する。このホールド期間にオフ期間付加手段がオフ期間を付加した後、該出力をバイアス期間の前に挿入するので、バイアス期間におけるディスクの温度変化を抑えることができる。このため、記録マークのエッジシフトを低減でき、ジッターの発生を抑えられる。

【0020】

【実施例】以下、本発明に係る光ディスク記録装置の実施例について図面を参照しながら説明する。この実施例は、例えば径が130mmの光ディスクにレーザダイオードLDからのレーザ光を照射して熱記録により波形列のデータ長に応じたマーク長記録を行う光ディスク記録装置であり、先頭パルスと温度保持用パルスからなる書き込み信号と、熱の干渉を低減するためのオフ期間及びプリヒートのためのバイアス期間を有する信号により、記録データに基づいた発光信号を生成し、この発光信号に応じてレーザダイオードLDを駆動し、上記光ディス

クにマーク長を異ならせた情報信号を記録する。

【0021】この実施例の光ディスク記録装置は、図1に示すように、記録データD₀からマーク長とスペース長を検出するパターン検出回路1と、上記記録データD₀のタイミングを調整するタイミング調整回路2と、このタイミング調整回路2を介したタイミング調整記録データ（以下、調整記録データという。）D₀'から後述する書き込み信号S_Wの先頭パルスの幅T_Wを決定する先頭パルス幅決定手段であるプログラマブル遅延回路3と、上記パターン検出回路1の上記マーク長に応じて調整記録データD₀'から書き込み信号S_Wのパルス数を決定するパルス数決定手段であるライトパルス生成回路4と、上記スペース期間内で熱の増減を零とするホールドパルスを上記パターン検出回路1のスペース長に応じて生成し、該ホールドパルスを用いてホールド期間を設定するホールド期間設定手段であるホールドパルス生成回路5と、上記ホールドパルス生成回路5の上記ホールド期間に上記オフ期間を付加するオフ期間付加手段であるプログラマブル遅延回路7とを有し、プログラマブル遅延回路3の出力とライトパルス生成回路4の出力との論理積をアンドゲート6で求め、ゲート出力として書き込み信号S_Wを例えば上述した図5に示した一般的なレーザダイオードドライブ回路80に供給すると共に、プログラマブル遅延回路7の出力と上記調整記録データD₀'が供給されるインバータ9のインバータ出力との否定論理積をナンドゲート8で求め、ゲート出力をバイアス信号S_Bとして上記図5のレーザダイオードドライブ回路80に供給する。

【0022】パターン検出回路1は、図2のタイミングチャートに示すチャンネルクロックCLOCKを基に記録データのマーク長とスペース長とを検出する。

【0023】タイミング調整回路2は、パターン検出回路1での検出処理のタイミングに記録データD₀の出力タイミングを調整する。図2にこのタイミング調整された調整記録データD₀'を示す。この調整記録データD₀'は、プログラマブル遅延回路3に供給される。

【0024】プログラマブル遅延回路3は、この調整記録データD₀'から書き込み信号S_Wの先頭パルスP_Sのパルス幅T_Wを決定し、アンドゲート6の一方の入力端子に供給する。このアンドゲート6の他方の入力端子には、ライトパルス生成回路4からの出力が供給されている。このライトパルス生成回路4は、上記チャンネルクロックCLOCKを基に上記マーク長と上記調整記録データD₀'とから書き込み信号S_Wを構成する先頭パルスP_Sと温度保持用パルスP_Cの数を決定する。すなわち、このライトパルス生成回路4は、書き込み信号S_Wのパルス数をチャンネルクロックCLOCKに同期させて決定している。このため、アンドゲート6は、図2に示す書き込み信号S_Wを出力する。

【0025】ホールドパルス生成回路5は、上記スペー

ス長に応じて上記調整記録データD₀'のスペース期間に周波数f_{HOLD}のホールドクロックに同期してホールドパルスP_Hを挿入している。このホールドパルスP_Hは、動作責務比（Duty比）が一定であり、発光パルスにおけるレベルが後述するバイアスレベルと同じである。図2にこのホールドパルスP_Hがスペース期間に設けられた信号をホールド信号S_Hとして示す。図2に示すような場合では、スペース長L_Sが2Tのときには、ホールドパルスP_Hを0個、3Tのときには1個、4Tのときには2個、5Tのときには3個、6Tのときには4個、8Tのときには5個入れてホールドタイムT_Hとしている。

【0026】すなわち、ホールドパルス生成回路5は、上記ホールドタイムT_Hを上記ホールドパルスP_Hの個数Nと周波数f_{HOLD}に応じて設定している。また、ホールドパルス生成回路5は、ホールドパルスP_Hの動作責務比を最適にすることでスペース期間中の温度保持の制御を行うことができる。このホールドパルスP_Hを有するホールド信号S_Hは、プログラマブル遅延回路7に供給される。プログラマブル遅延回路7は、図2に示すようにホールドパルスP_Hにより構成されるホールド信号S_HにオフタイムT_Oを設け、該ホールド信号S_Hを遅延させる。この遅延されたホールド信号S_H'は、ナンドゲート8の一方の入力端子に供給される。このナンドゲート8の他方の入力端子には、インバータ9により反転された上記調整記録データD₀'の反転信号（図2に示すD₀'*）が供給されている。したがって、このナンドゲート8は、ゲート出力として図2に示すようなバイアス信号S_Bを出力する。

【0027】以下に、この光ディスク記録装置の動作を可能にする原理をまとめて説明しておく。

【0028】上述したように、ホールドタイムT_Hは、ホールドパルスP_Hがduty一定のパルスでありその個数Nがスペース長により決定されることから、ホールドパルスP_Hの周波数f_{HOLD}と個数Nにより可変できる。このことより、バイアスタイムT_Bと、スペースタイムT_Sと、ホールドタイムT_Hと、オフタイムT_Oとの間には、次のような関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} \text{【0029】 } T_B &= T_S - T_H - T_O \\ &= T_S - (N \cdot 1 / f_{HOLD}) - T_O \end{aligned}$$

この式からバイアスタイムT_BとオフタイムT_Oは、個別的な値として取り扱うことが可能であることが分かる。

【0030】ホールドパルスP_Hの役割は、ホールドタイムT_Hの期間での熱の増減を零とすることである、パルスdutyを最適にすることで達成できる。また、ホールドパルスP_Hの周波数f_{HOLD}をチャンネルクロックCLOCK（周期T）に同期させることで簡略化が可能となる。すなわち、mを整数とすると、

$$f_{HOLD} = m \cdot 1 / T$$

の関係が成り立つ。この関係があるとき、例えばduty

は、クロック同期の状態で、

$$\text{duty} = m/n$$

と設定できる。ここで、 n は整数である。

【0031】このような原理により動作して得られた上記書き込み信号 S_w と上記バイアス信号 S_b を図5に示したようなレーザダイオードドライブ回路80に供給することにより、この光ディスク記録装置は、図2に示すようなLD発光パルスをレーザダイオードLDに供給することができる。このため、この光ディスク記録装置は、
10 ホールドパルス P_H を用いることにより、バイアスタイム T_b の違いによる温度上昇ズレを引き起こさず、記録マークのエッジシフトを低減できる。また、ジッタの低減も実現できる。

【0032】例えば、発光パルス波形に図3の(A)に示すようなホールドタイム T_H が設けられている場合、ディスクの温度上昇状態は、図3の(B)のようになり、バイアスタイム T_b の違いによる温度上昇ズレの発生を抑えることができる。

【0033】ここで、オフタイム T_o 及びバイアスタイム T_b をチャンネルCLOCKに同期させることにより、シス
20 テムの簡略化が可能となる。

【0034】また、本発明に係る光ディスク記録装置は、上記実施例にのみ限定されるものでなく、例えば径の大きさが異なる他のディスクへの記録を行ってもよい。また、一層の高密度記録を実現するためには、短波長のレーザ光を出射するレーザ発生素子、例えば第2高調波発生素子等の高調波発生素子を用いてもよい。

【0035】

【発明の効果】本発明に係る光ディスク記録装置は、先
30 頭パルスと温度保持用パルスからなる書き込み信号と、熱の干渉を低減するためのオフ期間及びプリヒートのためのバイアス期間を有する信号により、データに基づいた発光信号を生成し、この発光信号に応じてレーザ光を出射する発光手段を駆動し、ディスク状記録媒体に情報信号を記録する光ディスク記録装置において、上記デー

タのマーク長とスペース長を検出するパターン検出手段と、上記データに応じて上記書き込み信号の先頭パルス幅を決定する先頭パルス幅決定手段と、上記パターン検出手段のマーク長に応じて上記データから書き込み信号のパルス数を決定するパルス数決定手段と、上記スペース期間内で熱の増減を零とするホールドパルスを上記パターン検出手段のスペース長に応じて生成し、該ホールドパルスを用いてホールド期間を設定するホールド期間設定手段と、上記ホールド期間設定手段のホールド期間に上記オフ期間を付加するオフ期間付加手段とを有し、上記先頭パルス幅決定手段の出力と上記パルス数決定手段の出力から書き込み信号を生成すると共に、上記オフ期間付加手段の出力を上記バイアス期間の前に挿入するので、記録マークのエッジシフトを低減でき、ジッタの発生を抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例となる光ディスク記録装置の要部のブロック図である。

【図2】図1に示した光ディスク記録装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】図1に示した光ディスク記録装置の温度上昇状態を示す図である。

【図4】従来の光ディスク記録装置の動作を説明するための図である。

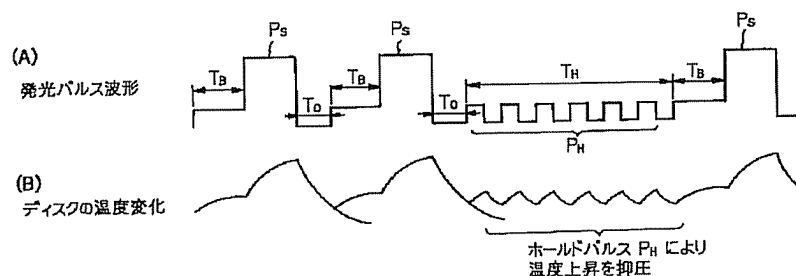
【図5】一般的なレーザダイオードドライブ回路の回路図である。

【図6】従来の光ディスク記録装置の動作を説明するための図である。

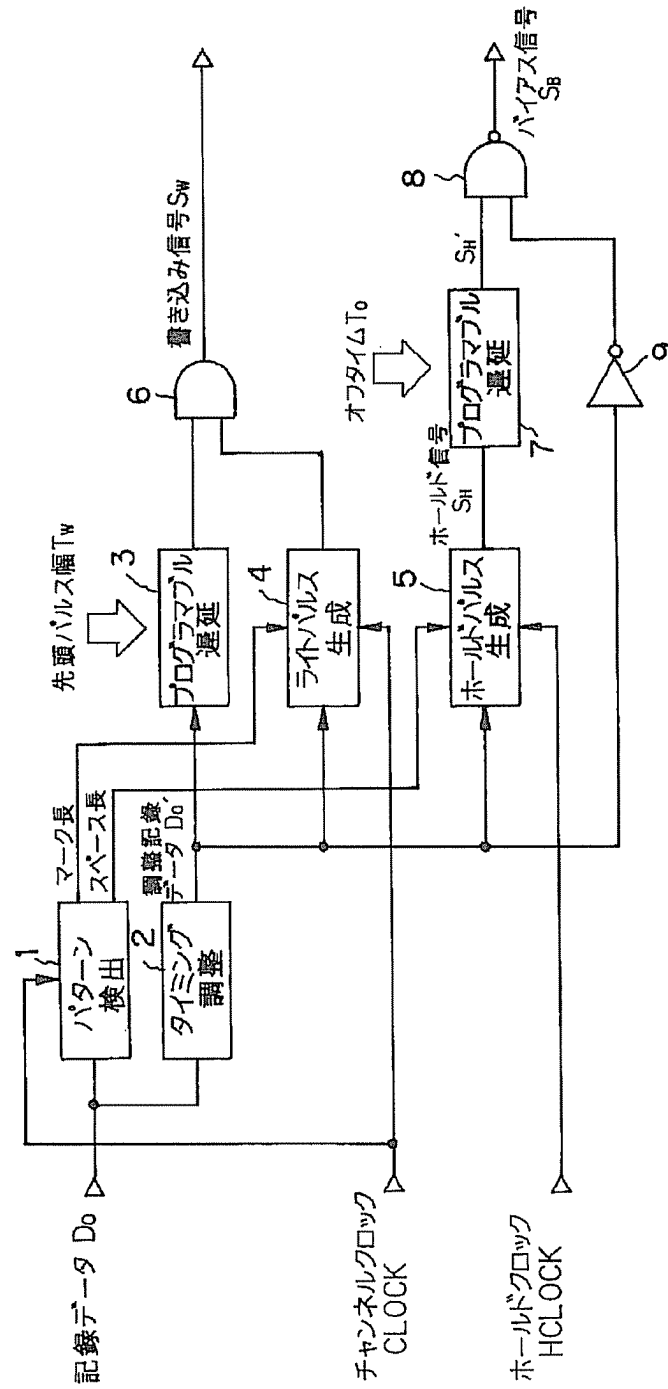
【符号の説明】

- 1 パターン検出回路
- 2 タイミング調整回路
- 3 プログラマブル遅延回路
- 4 ライトパルス生成回路
- 5 ホールドパルス生成回路
- 7 プログラマブル遅延回路

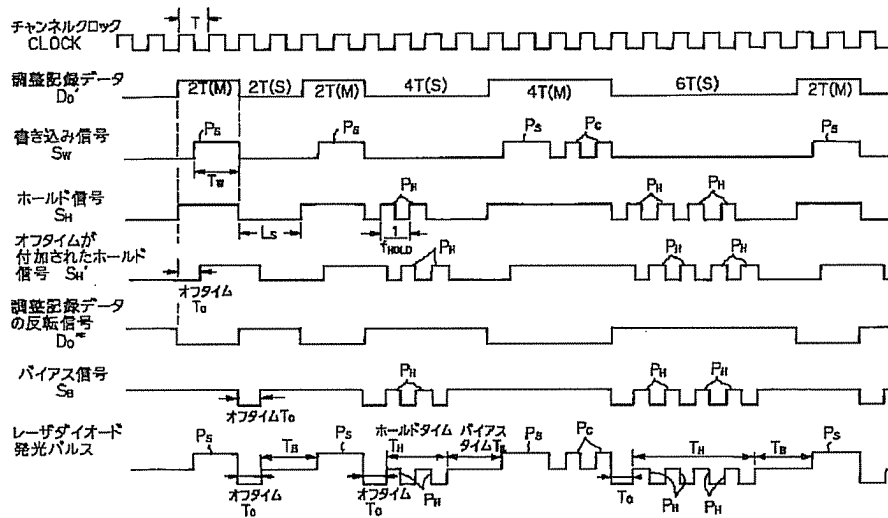
【図3】



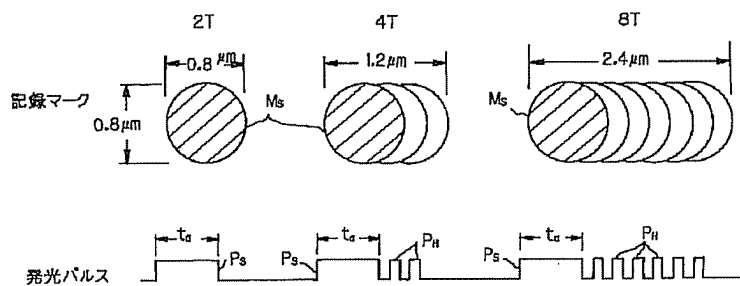
【図1】



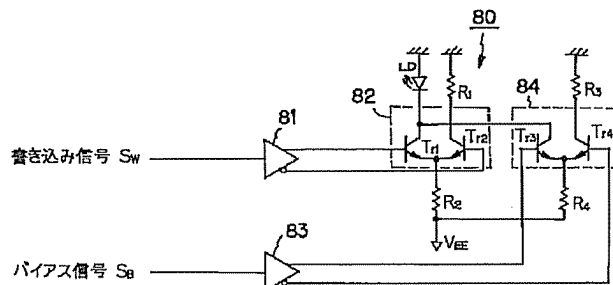
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

